

## MEASUREMENT OF OPTICAL DENSITY RELATING TO COLOR LIGHT

**Publication number:** JP61112931

**Publication date:** 1986-05-30

**Inventor:** SASAKI TAKU

**Applicant:** CANON KK

**Classification:**

- **International:** G01J3/50; G01J3/46; G01J3/51; H04N1/48; H04N1/60;  
G01J3/50; G01J3/46; G01J3/51; H04N1/48; H04N1/60;  
(IPC1-7): G01J3/51

- **European:** G01J3/46; H04N1/48B; H04N1/60D

**Application number:** JP19840235599 19841108

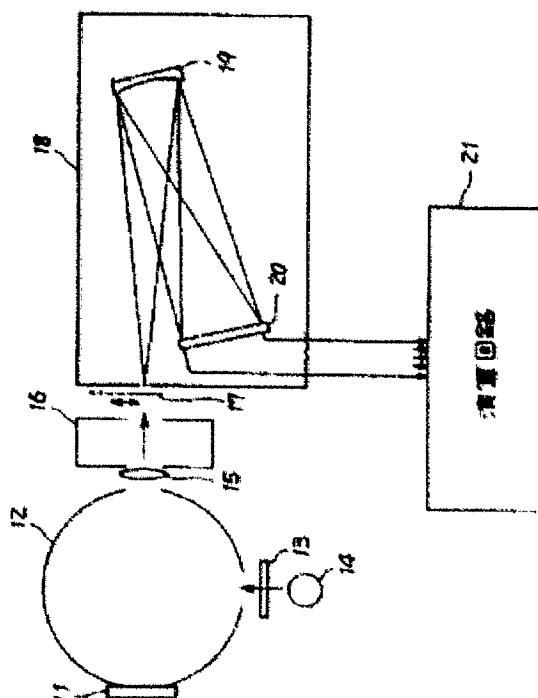
**Priority number(s):** JP19840235599 19841108

Report a data error here

### Abstract of JP61112931

**PURPOSE:** To provide data for enable more accurate color reproduction to a field of color printing, by measuring optical density having a clear colorimetric definition.

**CONSTITUTION:** The reflected light of a specimen is incident to a spectroscope 18 through a pervious specimen chamber 16 by the light from a light source 14. The spectroscope 18 divides the reflected light into lights classified by wavelength component through a diffraction lattice 19 to allow said lights to irradiate a photodiode array 20. The reflectivity at every wavelength received by the photodiode array 20 is inputted to an operation circuit 21 and three stimulation values X, Y, Z are calculated according to JISZ8722. Further, the operation circuit 21 calculates the density value of each color from three stimulation values X, Y, Z according to a specific formula.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-112931

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 J 3/51

識別記号

庁内整理番号

7172-2G

④③ 公開 昭和61年(1986)5月30日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

④④ 発明の名称 色光に関する光学的濃度測定方法

②① 特 願 昭59-235599

②② 出 願 昭59(1984)11月8日

②⑦ 発 明 者 佐々木 卓 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業  
所内

⑦① 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑦④ 代 理 人 弁理士 丸島 儀一

## 明 細 書

## 1 発明の名称

色光に関する光学的濃度測定方法

## 2 特許請求の範囲

- (1) 試料の分光特性から色の3刺激値 $X, Y, Z$ を求め、 $X, Y, Z$ と標準色の3刺激値 $X_0, Y_0, Z_0$ を用いてシアン、マゼンタ、イエローの各濃度を求めることを特徴とする色光に関する光学的濃度測定方法。
- (2) 試料からの反射又は透過光を分光する3色のフィルタの特性を色の3刺激値の一次結合で表わせる様に構成し、上記フィルタの透過光を光電変換し、その出力を対数変換することにより、シアン、マゼンタ、イエローの各濃度を求めることを特徴とする色光に関する光学的濃度測定方法。

## 3 発明の詳細な説明

## &lt;技術分野&gt;

本発明は、色光に関する光学的濃度の測定方法に関するものである。

(1)

## &lt;従来技術&gt;

従来の光学的濃度の測定方法に関する根本的な問題点は、どれをとつても色彩学的に明確な定義がなされていないため、これらを使用して印刷、カラー電子写真複写機、カラーインクジェットプリンタなどにおける色再現の検討を行つても、正確な色再現は不可能であるということにあつた。理由は、次の通りである。

例えば、分光反射率が異なるふたつのサンプルI, IIがあつたとする。このとき、濃度計のRed, Green, Blue に対するフィルタの分光特性が $R_\lambda, G_\lambda, B_\lambda$ であつたとする、各々のサンプルの各々濃度値は

$$\left. \begin{aligned} D_{c1} &= -\log \left[ \int \rho_{\lambda 1} R_\lambda P_\lambda d\lambda / \int \rho_{\lambda 0} R_\lambda P_\lambda d\lambda \right] \\ D_{m1} &= -\log \left[ \int \rho_{\lambda 1} G_\lambda P_\lambda d\lambda / \int \rho_{\lambda 0} G_\lambda P_\lambda d\lambda \right] \\ D_{y1} &= -\log \left[ \int \rho_{\lambda 1} B_\lambda P_\lambda d\lambda / \int \rho_{\lambda 0} B_\lambda P_\lambda d\lambda \right] \end{aligned} \right\} (1)$$

(1=1, 2)

となる。

ここで、

 $D_{c1}, D_{m1}, D_{y1}$  はサンプル1の夫々シアン、マ

(2)

ゼンタ、イエローの濃度値、

$P_{\lambda}$  は、照明の分光強度分布、

$\rho_{\lambda 0}$  は、例えば標準白色板の分光反射率である。

第1図に示すように、 $P_{\lambda 1} \neq P_{\lambda 2}$  でも、濃度計の分光フィルタの特性によつては(1)式からわかるように、

$$(D_{c1}, D_{m1}, D_{y1}) = (D_{c2}, D_{m2}, D_{y2})$$

となる可能性がある。

所が一方同じ色であるということは、各々のサンプルの三刺激値  $(X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2)$  について、

$$(X_1, Y_1, Z_1) = (X_2, Y_2, Z_2) \quad (2)$$

が成り立つことである。

$(X_1, Y_1, Z_1)$   $i=1, 2$  は3刺激値の定義により

$$\left. \begin{aligned} X_i &= K \int \rho_{\lambda i} \bar{x}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda \\ Y_i &= K \int \rho_{\lambda i} \bar{y}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda \\ Z_i &= K \int \rho_{\lambda i} \bar{z}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

(3)式において、 $\bar{x}_{\lambda}, \bar{y}_{\lambda}, \bar{z}_{\lambda}$  はスペクトル三刺激値、

(3)

特性が、(4)式のようにスペクトル三刺激値の一次結合で表わせるものとする。

$$\left. \begin{aligned} R_{\lambda} &= a_r \bar{x}_{\lambda} + b_r \bar{y}_{\lambda} + c_r \bar{z}_{\lambda} \\ G_{\lambda} &= a_g \bar{x}_{\lambda} + b_g \bar{y}_{\lambda} + c_g \bar{z}_{\lambda} \\ B_{\lambda} &= a_b \bar{x}_{\lambda} + b_b \bar{y}_{\lambda} + c_b \bar{z}_{\lambda} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

この場合、各色濃度は、(4)を(1)式に代入すればよい。例えば、 $D_c$  は、

$$\begin{aligned} D_c &= -\log \left[ \frac{a_r \int \rho_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda + b_r \int \rho_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda + c_r \int \rho_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda}{a_r \int \rho_{\lambda 0} \bar{x}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda + b_r \int \rho_{\lambda 0} \bar{y}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda + c_r \int \rho_{\lambda 0} \bar{z}_{\lambda} P_{\lambda} d\lambda} \right] \\ &= -\log \left[ \frac{a_r X + b_r Y + c_r Z}{a_r X_0 + b_r Y_0 + c_r Z_0} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

となる。

$X, Y, Z$  は、三刺激値、

$X_0, Y_0, Z_0$  は、例えば標準白色板の三刺激値である。

$$\left. \begin{aligned} D_c &= -\log \left[ \frac{a_r X + b_r Y + c_r Z}{a_r X_0 + b_r Y_0 + c_r Z_0} \right] \\ D_m &= -\log \left[ \frac{a_g X + b_g Y + c_g Z}{a_g X_0 + b_g Y_0 + c_g Z_0} \right] \\ D_y &= -\log \left[ \frac{a_b X + b_b Y + c_b Z}{a_b X_0 + b_b Y_0 + c_b Z_0} \right] \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

(5)

$P_{\lambda}$  は分光強度分布、

$\rho_{\lambda 1}$  は1サンプルの分光反射率、

$K$  は定数である。

従つて、第1図のような場合、明らかに  $(X_1, Y_1, Z_1) \neq (X_2, Y_2, Z_2)$  である。つまり、濃度計に使用するフィルタ特性の如何によつては、全く違う色であつても、測定した結果の各色濃度値が等しいということが起りうる。

現在、市販されている各種濃度計の分光フィルタ特性には、明確な規定がない以上、上記の問題が起り、その結果カラー印刷、カラー複写などの正確な色再現検討には使えないという問題点がある。

<目的>

本発明は、正確な濃度値の測定法を提供することにより上記問題点の解決をはかるものである。

<発明の原理>

本発明の原理について説明する。

もし、仮りに、ある濃度計の分光フィルタの

(4)

濃度が(6)式で示されるように、三刺激値  $X, Y, Z$  の一次結合の  $\log$  の形に定義できれば、前述した問題点はなくなる。

なぜなら、 $(D_{c1}, D_{m1}, D_{y1}) = (D_{c2}, D_{m2}, D_{y2})$  ならば今度は(2)が成り立つからである。

従つて、本発明は、次のふたつのケースに適用できるものである。

- A) 試料の分光特性から三刺激値  $X, Y, Z$  を求め、この結果から演算によつて、(6)式で定義される濃度を求める濃度計
- B) 分光フィルタ特性が、スペクトル三刺激値  $\bar{x}_{\lambda}, \bar{y}_{\lambda}, \bar{z}_{\lambda}$  の一次結合で表わせるような濃度計

<実施例>

第2図に上記(A)の場合の濃度測定器の構成図の一例を示す。

図において11は試料、12は積分球、13は赤外カット用のコールドフィルタ、14は光源、15はレンズ、16は透過試料室、17はシャッタ、18は分光器、19は回折格子、20

(6)

はフォトダイオードアレイ、21は演算回路である。

光源14からの光により、試料11の反射光が透過試料室16を介して分光器18に入射される。分光器18は回折格子19により、その波長成分別に分けられて、フォトダイオードアレイ20に照射される。

フォトダイオードアレイ20に受けられた各波長ごとの反射率は演算回路21に入力され、JIS Z 8722に準じて三刺激値XYZが計算される。更に演算回路21はこの三刺激値XYZから、(6)式に応じて各色の濃度値を計算し、各色の濃度値が得られる。(6)式で用いられるマトリックスとしては、

$$\begin{pmatrix} a_r & b_r & c_r \\ a_g & b_g & c_g \\ a_b & b_b & c_b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$= \begin{pmatrix} 1.9106 & -0.5326 & -0.2883 \\ -0.9843 & 1.9984 & -0.0283 \\ 0.0584 & -0.1185 & 0.8985 \end{pmatrix} \quad (8)$$

(7)

第4図の構成によりフィルタ35Rを光軸内に挿入した際にはシアン濃度 $D_c$ がLogアンプ37から得られ、又フィルタ35G,35Bを夫々挿入した時にはマゼンタ濃度 $D_m$ 、イエロー濃度 $D_y$ が夫々得られる。

<効果>

以上のように、本発明により、従来定義のあいまいであつた光学的濃度ではなく、明確な色彩学的な定義をもつた光学的濃度を測定することができるようになり、カラー印刷などの分野に、より正確な色再現を可能にするデータを提供することができるようになった。従つてその産業上の利用価値は極めて高いものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来技術の説明図で横軸に波長、縦軸に透過率又は反射率を示す。第2図は第1の実施例の構成例図、第3図A、Bは分光特性の一例を示す図、第4図は第2の実施例の構成例図である。

など目的に応じて適当に選択することができる。

特に、(8)は係数に、NTSCのRGBXYZとの間の変換マトリックスを使用しており、ビデオプリンタなどの用途には好ましい。

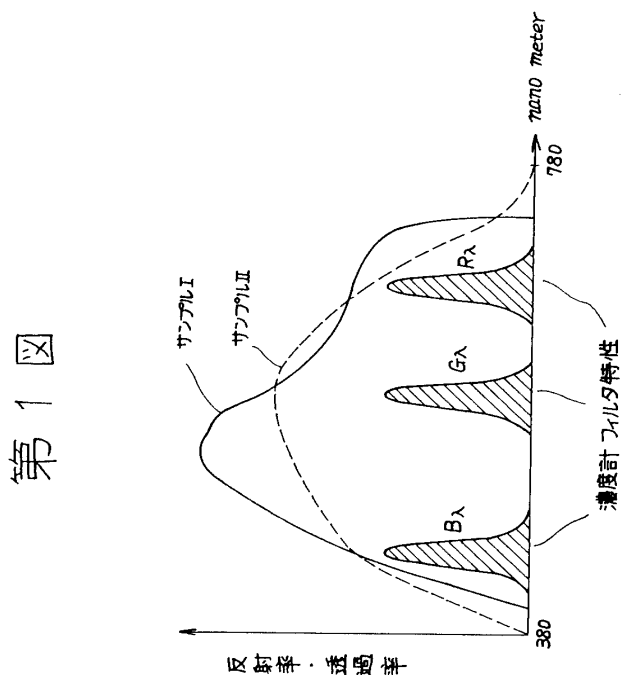
第3図Aに(7)の場合、第3図Bに(8)の場合の分光特性を示す。

第4図に上記(B)の場合の濃度計の構成図の一例を示す。

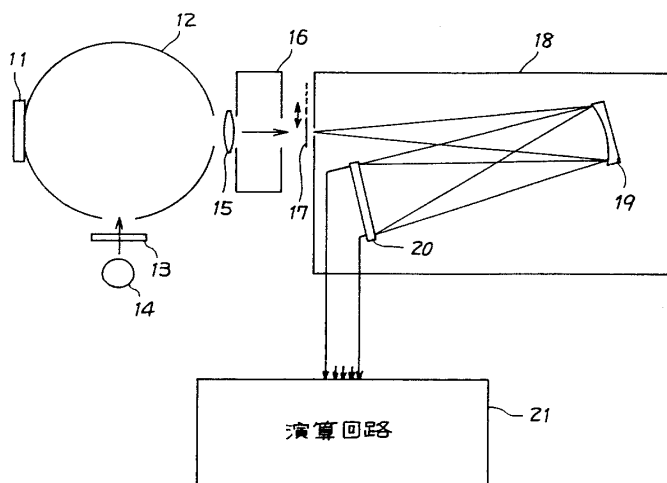
図において31は白色光源、32は試料、33はレンズ、34はフィルタ円板、35Rは分光特性 $R_\lambda$ の赤色フィルタ、35G,35Bは夫々分光特性 $G_\lambda, B_\lambda$ の緑色、青色フィルタ、36は光電変換器、37はLogアンプ、38は可変抵抗器である。

フィルタ35R,35G,35Bが夫々(4)式の如くスペクトル三刺激値の一次結合で近似的に示されるものならば何を用いてもよい。但し、その際実現可能なフィルターは、負の特性を再現できないので、この意味では(A)のケースの方が応用が広い。

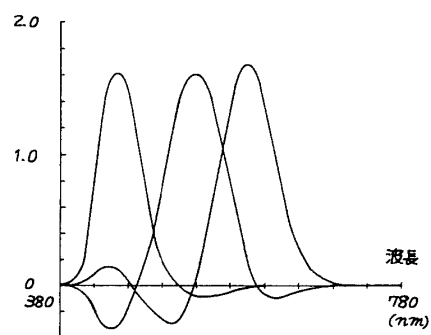
(8)



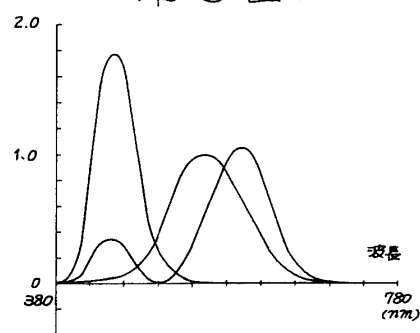
第2図



第3図A



第3図B



第4図

